

CONSEIL INTERNATIONAL DES UNIONS SCIENTIFIQUES
INTERNATIONAL COUNCIL OF SCIENTIFIC UNIONS

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE
INTERNATIONAL UNION OF GEODESY AND GEOPHYSICS

Bulletin of the International Association of Scientific Hydrology

Bulletin de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique

N° 11

SEPTEMBER 1958

SEPTEMBRE 1958

Published on behalf of

THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENTIFIC HYDROLOGY

by

CEUTERICK

66, RUE VITAL DECOSTER

LOUVAIN (Belgium)

THE INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
SCIENTIFIC PHYSIOLOGISTS

Publications of the International Association of Scientific Physiologists

Publications of the Association (International)
of Scientific Physiologists

N. II

1934-1935

REMARKS AND NOTES BY THE SECRETARY

LES PROPOS DU SECRETAIRE

FURTHER OBSERVATIONS ON THE WORK OF THE I.A.S.H.

1. The Secretary is not entirely satisfied and he would like to expound to you quickly the reasons for this «not entirely».

He is satisfied up to a point when he sees the success of the Chamonix Symposium, when the number of subscribers to the Bulletin grows by nearly 150 in three months and when France and Great Britain take a serious interest in our publications and particularly the four Toronto volumes.

The vertical rise in the number of subscribers to the bulletin is an achievement of our American friends and amongst them of Mr. R. WILSON and Mr. W. B. LANGBEIN in particular. In France and in Great Britain the result is due to the efforts of Mr. L. SERRA and of Mr. W. ALLARD respectively.

2. Against the above, the reasons for the «not entirely» are to be sought in the first place in the measured slowness with which the majority of countries are reacting to the initiation of the investigation as to the quantities of dissolved substances conveyed by rivers to the sea.

I do not need to remind you of the importance of this matter, which moreover has been accepted without apposition at Toronto but I venture to add that the I.A.S.H. ought to ensure the success of such an investigation. Its activities ought not to consist solely of arranging gatherings where studies of subjects are presented and discussed on an international level. The I.A.S.H. should also manage to collect the facts and results which could serve as bases for those studies, as well as to draw conclusions from the

I. NOUVELLES CONSIDERATIONS SUR LE TRAVAIL DE L'A.I.H.S.

1. Le Secrétaire n'est pas tout à fait satisfait et il voudrait vous exposer rapidement les raisons de ce «pas tout à fait».

Il est satisfait dans une certaine mesure quand il voit la réussite du Symposium de Chamonix, quand le nombre des abonnés au bulletin s'accroît de près de 150 en trois mois, quand la France et la Grande Bretagne s'intéressent sérieusement à nos publications et particulièrement aux quatre tomes de Toronto.

La montée verticale du nombre de nos abonnés au bulletin est le fait de nos amis américains et parmi eux, je cite particulièrement Mr R. WILSON et LANGBEIN. En France et en Grande Bretagne le résultat est dû aux efforts de Monsieur SERRA et de Monsieur ALLARD.

2. Par contre, les raisons du «pas tout à fait» sont à rechercher en premier lieu dans la lenteur compassée avec laquelle la plupart des pays réagissent à la mise en train de l'enquête sur les quantités de matières dissoutes amenées par les cours d'eau à la mer.

Je n'ai pas à vous rappeler l'intérêt de la question qui a d'ailleurs été admise sans opposition à Toronto, mais je me permets de dire qu'en plus de cela, l'A.I.H.S. se doit d'assurer la réussite de semblable enquête. Son activité ne doit pas consister uniquement à organiser des réunions où des études sont présentées et discutées à l'échelle internationale, l'A.I.H.S. se doit de parvenir à rassembler des faits et des résultats qui serviront de bases aux études. Elle se doit aussi de tirer des conclusions des études présentées. A Toronto, nous avons déjà réagi contre la

studies presented. At Toronto we have already reacted against the tendency to leave to one side these two basic aspects of our programme of work.

We know that some have not accepted completely our way of regarding the subject of the intervention of governmental organizations in hydrological questions. In the minds of all those who accept such intervention it is well understood that it ought to exclude all scientific activity and to limit itself to the task of collecting data and determining the procedures which that necessitates.

Up to the present the I.A.S.H. has not occupied itself much with playing such a part as this and it has to be recorded that when for once it launches an investigation, however purely scientific its importance, the result so far cannot be deemed satisfactory.

One can still hope that the slowness noted is due only to the setting in motion of sometimes very complicated machinery and that signs of interest in the matter will manifest themselves without delay.

3. In this connection, the Secretary would view with pleasure national representatives taking more often the initiative in the execution of the Association's tasks.

A decision taken by an Assembly, as far as it requires action by each national delegation, ought to be given effect on the initiative of that delegation, the Secretary intervening only to guide action and not to instigate it.

4. The Toronto Assembly has decided a number of other matters to which, prudently, we have not given the guise of resolutions. Prudently, we say for if one does not proceed to give effect to the decisions, the transgression of a resolution will not have occurred.

5. It is thus that we have created a Committee for Evaporation and Evapo-transpiration, which began its work on the spot by framing a programme. We shall hope that its activity will continue.

6. It was decided to continue the Committee on Standardisation, after a long discussion in which the Secretary's theme was that such continuation ought not to be contem-

tendance à laisser de côté ces deux aspects primordiaux de notre programme de travail.

Nous savons que certains n'ont pas complètement admis notre façon de voir au sujet de l'intervention des organisations gouvernementales dans les questions hydrologiques. Dans l'esprit de tous ceux qui admettent cette intervention, il est bien entendu qu'elle doit exclure toute activité scientifique et se limiter à des travaux de rassemblement de données avec l'établissement des règles que cela exige.

Jusqu'à présent l'A.I.H.S. ne s'est guère exercée à remplir semblable rôle et la force nous est de constater que pour une fois qu'elle lance une enquête, à intérêt purement scientifique cependant, le résultat jusqu'à présent, ne peut être considéré comme satisfaisant.

On peut encore espérer que la lenteur constatée n'est due qu'à la mise en action de rouages parfois bien compliqués et que les marques d'intérêt vont se manifester sans tarder.

3. A ce propos, le secrétaire verrait avec plaisir que l'initiative dans l'exécution du travail de l'Association soit plus souvent prise par les représentants nationaux.

Une décision prise par une Assemblée pour autant qu'elle nécessite un travail de chaque délégation nationale, devrait être mise en œuvre à l'initiative de cette dernière. Le secrétaire n'intervenait que pour guider l'effort et non pour le susciter.

4. L'Assemblée de Toronto a décidé un certain nombre d'autres choses auxquelles, par prudence, nous n'avons pas voulu donner la forme de résolution. Par prudence, disons nous, car si on ne passe pas à la réalisation, il n'y aura pas transgression d'une résolution.

5. C'est ainsi qu'on a créé un Comité de l'Evaporation et de l'Evapo-transpiration qui a commencé son travail sur place en établissant un programme. Nous espérons que son activité continue.

6. On a décidé la continuation du Comité de la Standardisation après une longue discussion où la thèse du secrétaire était que cette continuation ne pouvait être

ated unless it was genuinely desired to continue the work of which the foundation stone was laid by Mr. Smetana in 1951.

7. I could also recall the existence of the Committee on Instruments whose chairman, like myself, complains of the difficulty of obtaining what he desires from the national committees.

8. I think also that it is timely to recollect that some of the subjects chosen at Toronto for presentation and discussion at Helsinki require prolonged preparation. This is notably the case as regards the matter of the hydro-geological maps which achieved an initial success at Toronto.

Since then the Secretary has noted the very great interest aroused by their accomplishment, notably as concerns Arid zones. An exhibition is contemplated for Helsinki; I ask the representatives of the various countries for which the subject has some importance to let me know without undue delay what share in the exhibition they anticipate at their countries will take. The display of maps will require the reservation of premises, whose dimensions I ought forthwith to make known.

I therefore await a reply from Germany, Morocco, the Netherlands, Tunisia and the United States, to quote in the first place only those countries who produced maps at Toronto. But I would very readily add every other country and particularly, for example, Belgium, France, Italy and the U.S.S.R. who may be able to contribute some relevant material.

9. There is still fire under some ashes at the Secretary would rekindle; they are those which should allow us to continue with the Bibliography. After a long pause Czechoslovakia has just sent us its list for the year 1956. Will it be possible for something to be done for the previous years also?

Pakistan is showing interest in the question.

I am told that Belgium, France and the Netherlands are going to make an effort. Germany and the United States keep up to date. News of other countries is awaited.

envisagée que si on voulait réellement continuer le travail dont la première pierre avait été posée par Monsieur SMETANA en 1951.

7. Je pourrais aussi rappeler l'existence du Comité des Instruments dont le Président se plaint, comme moi, de la difficulté d'obtenir ce qu'il désire des comités nationaux.

8. Je crois aussi qu'il est temps de rappeler que certains des sujets choisis à Toronto pour être présentés et discutés à Helsinki, exigent une longue préparation. C'est notamment le cas de la question des cartes hydro-géologiques qui a connu un premier succès à Toronto.

Depuis lors, le Secrétaire a constaté l'énorme intérêt soulevé par leur réalisation, notamment pour la question des Zones Arides. Une exposition est prévue à Helsinki : je demande aux représentants des divers pays qui ont quelque intérêt dans la question, de me faire savoir sans trop tarder quelle participation à cette exposition ils envisagent pour leur pays. L'exposition nécessitera en effet la réservation d'un local, dont je dois dès à présent donner les dimensions.

J'attends donc une réponse de l'Allemagne, la Tunisie, les Etats-Unis, le Maroc, les Pays Bas, pour ne citer en premier lieu que les pays qui ont présenté des travaux à Toronto. Mais j'y ajoute bien volontiers tous les autres pays et particulièrement la France, l'Italie, l'U.R.S.S., la Belgique par exemple qui ont la possibilité de nous présenter certaines réalisations.

9. Il y a encore un feu sous la cendre que le Secrétaire voudrait réveiller : c'est celui qui doit nous permettre la continuation de la Bibliographie. Après un long sommeil, la Tchécoslovaquie vient de nous envoyer son annuaire de 1956. Peut-être sera-t-il possible de faire quelque chose pour les années précédentes?

Le Pakistan prend intérêt à la question.

On me dit que la France, la Belgique, les Pays Bas vont faire un effort. L'Allemagne et les Etats-Unis sont à jour. Des nouvelles d'autres pays sont attendues.

II. GENERAL OBSERVATIONS

10. It has been said above that the Chamonix Symposium achieved a complete success. Success in both the arrangements, the number of scientific contributions and above all the very great value of the discussions. The Secretary, who is familiar with ice only at a distance, has been able on this occasion, in his capacity as a student of fluid mechanics, to estimate this same value. The Snow and Ice Commission has well earned the thanks of the Association. The proceedings of the Symposium and the various accompanying activities will be reported in a subsequent issue of the Bulletin.

11. At the same time as the Chamonix Symposium there was held at Warsaw a meeting of Group VI of the World Meteorological Organization, with, as its theme, discussions on hydrology, also a half-day symposium on various hydrological subjects.

We give in this issue an account of this very interesting meeting.

12. From the 7th. to the 19th October there was held at Teheran a meeting of the UNESCO Committee for Arid Zones, as well as a symposium on the salinity of the waters of arid zones. The Secretary, invited by the Iranian Government to take a part in the symposium, has represented both the Union and the Association at the meeting of the Committee. A subsequent issue will give a detailed account of these very important gatherings.

II. CONSIDERATIONS GENERALES

10. Il a été dit ci-dessus que le Symposium de Chamonix avait connu un plein succès. Succès d'assistance, succès du nombre d'apports scientifiques, mais surtout succès dans la toute grande valeur des études. Le secrétaire, qui ne connaît la glace que d'assez loin, a pu cette fois se rendre compte de cette valeur du fait de sa formation de mécanicien des fluides : la Commission des Neiges et des Glaces a bien mérité de l'Association. On trouvera le compte-rendu du Symposium et de ses diverses activités ainsi que le texte de la discussion dans un prochain bulletin.

11. En même temps que le Symposium de Chamonix se tenait à Varsovie une réunion du Groupe VI de l'Organisation Météorologique Mondiale, avec comme thème des discussions d'hydrologie avec un Symposium d'une demi-journée sur divers sujets hydrologiques.

Nous donnons dans ce bulletin un compte-rendu de cette réunion très intéressante.

12. Du 7 au 19 octobre s'est tenu à Téhéran la Réunion du Comité des Zones Arides de l'UNESCO ainsi qu'un symposium sur la salinité des Eaux en Zones Arides. Le secrétaire, invité à participer au Symposium par le Gouvernement Iranien, a représenté l'Union et l'Association à la Réunion du Comité. Un prochain numéro donnera un compte-rendu détaillé de ces réunions très importantes.

PARTIE ADMINISTRATIVE

C. — WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

C. — ORGANISATION METEOROLOGIQUE MONDIALE

REGIONAL ASSOCIATION VI
WORKING GROUP ON HYDROLOGY
SESSION OF WARSAW

CETTE ORGANISATION A RÉUNI A VARSOVIE
(POLOGNE) DU 15 AU 23 SEPTEMBRE DERNIER,
LE GROUPE DE TRAVAIL HYDROLOGIE DE
L'ASSOCIATION RÉGIONALE VI

AGENDA

L'ORDRE DU JOUR ÉTAIT LE SUIVANT:

Organization of the session

- 1.1 Opening of the Session
- 1.2 Election of Chairman and Vice-Chairman
- 1.3 Approval of the Agenda
- 1.4 Establishment of Committees

Collection and exchange of data for hydrological purposes

- 2.1 Adequacy of Existing Networks of Stations
- 2.2 Arrangements for Exchange of Data
- 2.3 Publication of Data

Standardization of instruments and methods of observation

- 3.1 Precipitation
- 3.2 Snow Pack (Depth, Water Equivalent, Density)
- 3.3 Evaporation and Evapotranspiration
- 3.4 River and Lake Levels

1. Organisation de la Session.

- 1.1 Ouverture de la Session
- 1.2 Election du Président et du Vice-Président.
- 1.3 Approbation de l'Ordre du jour.
- 1.4 Etablissement des Comités.

2. Rassemblement et Echange des données hydrologiques.

- 2.1 Les réseaux de stations existants sont-ils adéquats?
- 2.2 Arrangements pour l'échange des données.
- 2.3 Publication des données.

3. Standardisation des instruments et méthodes d'observation.

- 3.1 Précipitation
- 3.2 Neige (Épaisseur, Équivalent en eau, Densité).
- 3.3 Évaporation et Évapotranspiration.
- 3.4 Niveaux des rivières et des lacs.

- | | |
|--|---|
| 3.5 Discharge | 3.5 Débits. |
| 3.6 Temperature, Radiation and other Elements | 3.6 Température, radiation et autres éléments. |
| 4. Interpretation of data for hydrological purposes | 4. Interprétation des données hydrologiques |
| 4.1 Computations | 4.1 Evaluations |
| 4.2 Climatological Maps | 4.2 Cartes climatologiques |
| 5. Hydrological forecasts | 5. Prévisions hydrologiques. |
| 6. Collaboration between WMO and other international organizations interested in european hydrological questions | 6. Collaboration entre l'O.M.M. et les autres organisations internationales intéressées dans les questions hydrologiques européennes. |
| 7. Future programme | 7. Programme futur. |

LISTE DES PARTICIPANTS DU GROUPE DE TRAVAIL HYDROLOGIE
ASSOCIATION REGIONALE VI
LIST OF PARTICIPANTS OF THE WORKING GROUP ON HYDROLOGY
REGIONAL ASSOCIATION VI

Pays	nom	titre
Président de l'AR VI	Dr. Alf Nyberg	
Représentant du Secrétariat O.M.M.	Oliver M. Ashford	
Bulgarie	Ivan Marinov	Délégué
»	Alex Petkov	»
Tchécoslovaquie	Karel Kolár	»
Danemark	Frode Ebert	»
République Fédérale de l'Allemagne	Wilhelm Friedrich	»
»	Walter Dammann	»
France	Raymond Arléry	»
Pays Bas	Adrian Volker	»
»	L.J.L. Deij	»
Hongrie	J. Bogárdy	»
»	Zoltan Szigyarte	»
Israël	M. Gilead	»
Norvège	Anton Jakhelln	»
»	Reinhardt Søggen	Expert

ays	nom	titre
ologne	Wincenty Okołowick	Délégué
»	Kazimierz Chomicz	»
»	Zdzisław Mikułski	»
»	Stanisław Rafałowski	»
»	Wanda Stephan	»
»	Kazimierz Dębski	»
»	Julian Lambor	»
»	Jerzy Ostromecki	»
uède	Gunnar Nybrant	»
U.R.S.S.	Arsen Bouławka	»
ologne	Józef Matuszewicz	»
ougoslavie	Radovan Petrović	Délégué
Commission Danube	Kiril Kołaozow	Observateur
»	Ivan Miłovanovicz	»
»	Heinz Schubert	Expert
C.I.I.D.	Jaromir Nemec	Observateur.

1.1. *The inaugural speech of the Vice Minister of Navigation and Water Economy Janusz Grochulski, Chairman of the Organization Committee of the International WMO Conference at Warsaw, at the Session of the European Hydrological Working Group.*

Mr. Chairman, Ladies and Gentlemen,

As representative of the Government of the Polish Peoples Republic I heartily welcome all the delegate members of the WMO as well as the persons accompanying them, who have honoured us by coming to participate in the Session of the European Hydrological Working Group. I also wish to greet our guests.

Taking advantage of this opportunity I wish first of all to thank the President of the European Association, Doctor Nyberg and Mr. Ashford as the representative of the Secretary General of the WMO Mr. Davies, for their efforts and devotion. It is they who

1.1 La Session fut ouverte le 15 octobre à 10h30 par Monsieur Janusz GROCHULSKI, vice-ministre de la Navigation et des Ressources hydrauliques, Président du Comité d'Organisation de la Réunion. Il adressa en anglais les mots suivants à l'Assemblée :

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

« Comme représentant du Gouvernement de la République populaire polonaise, je souhaite une cordiale bienvenue à tous les délégués, membres de l'O.M.M., ainsi qu'aux personnes qui les accompagnent, qui nous ont honoré en venant participer à la Session du Groupe de Travail Européen. Je désire également saluer tous nos hôtes.

Je profite de l'occasion pour tout d'abord remercier le Président de l'Association Européenne, Dr NYBERG et Mr ASHFORD, représentant du secrétaire général de l'O.M.M., Monsieur DAVIES, pour leurs efforts, car ils

undertook most of the work in organising this conference.

It is my profound belief that the session will be fruitful and will achieve the aims of the WMO and of all countries associated in the United Nations Organization.

Meteorology and hydrology are branches of science which instead of dividing should unite all nations and lead to an understanding and harmonious co-operation based on willingly accepted resolutions and principles.

We are happy therefore that we may contribute to the consolidation and widening of this friendly collaboration which should encompass all countries of the world.

Poland which has suffered the most terrible and barbarous devastations during world war II is glad to collaborate in this work and wishes to add its contribution to the activities of the WMO by helping in the organization of the Hydrological Session which is beginning in Warsaw.

It is not the first conference of this type which takes place in Warsaw. Some of the participants of the present meeting may remember the meteorological conference which took place here in 1956. We have not had any opportunity since then to welcome so numerous a group of eminent experts in the field of meteorology and hydrology as is now assembled here.

The topics proposed for discussion are the hydrological problems associated with meteorology and the question of such an organisation of these services as would unite them into one entity.

Both the hydrological and meteorological service are services in the true meaning of the word, as they serve all domains of economic life in the country. There is no sphere of economy which would not need to have recourse to hydrological and meteorological materials and also to the forecast, notwithstanding whether it will be building, communication, agriculture, water economy or even the sphere of health. Thus the importance of both these services increases with every year. In Poland great importance is also attached to these fields of science and efforts are made to raise them to a standard at which they could fulfil the difficult tasks set before them by national economy.

As regards hydrology—since the

ont pris sur eux la grande partie du travail d'organisation de la conférence.

J'ai profondément confiance que la session sera fructueuse et donnera satisfaction à l'O.M.M. et à toutes les contrées associées dans les organisations des Nations Unies.

La Météorologie et l'Hydrologie sont des branches de la Science qui au lieu de diviser, devraient unir toutes les nations et devraient les conduire à une coopération bien comprise et harmonieuse basée sur des résolutions et des principes librement acceptés.

Nous sommes par conséquent heureux que nous pouvons contribuer à la consolidation et à l'élargissement de cette collaboration amicale qui devrait grouper toutes les nations du monde.

La Pologne qui a souffert les plus terribles et barbares dévastations pendant la seconde guerre mondiale est heureuse de collaborer à ce travail et souhaite apporter sa contribution aux activités de l'O.M.M. en participant à l'organisation de la session hydrologique qui commence à Varsovie.

Ce n'est pas la première conférence de ce genre qui se tient à Varsovie. Quelques-uns des participants de la réunion actuelle peuvent se rappeler la conférence météorologique qui se tint en 1956. Nous n'avons plus eu l'occasion depuis lors d'accueillir un groupe aussi nombreux d'éminents experts dans le domaine de la météorologie et l'hydrologie que celui qui est réuni ici.

Les thèmes présentés en discussion sont les problèmes hydrologiques associés à la météorologie et la question de voir si ces services peuvent être organisés de façon à constituer une entité.

Tant le service hydrologique que le service météorologique sont des services dans le vrai sens du mot, car ils servent tous les domaines de la vie économique du pays. Il n'y a pas de domaine de l'économie qui ne peut avoir recours aux données tant hydrologiques que météorologiques et aux prévisions, qu'il s'agisse de construction, de communication, d'agriculture, d'utilisation de l'eau et même dans les questions sanitaires. Il en résulte que l'importance de ces services augmente chaque année.

En Pologne, une grande importance est attachée à ces domaines de la science et des

Hydrological Working Group will mostly work on this problem—it is only recently that this service has gained a great practical everyday significance. It would seem as if meteorology was nearer to man than hydrology, therefore the organisational forms of hydrology have not been as yet developed in a uniform manner in all countries. Meteorology has taken the lead before hydrology.

It is not long, since hydrology was an object of interest only from the aspect of needs directly connected with rivers, e.g. the problem of flooding in the construction of bridges and dikes, problems of inland navigation, all hydrological problems connected with hydroenergetics.

Today the scope of hydrology has widened and increases almost daily. It is due above all to the necessity of supplying water to the population of towns and villages and to industry. Water deficits occurring in many European countries with ever more disastrous results require a much wider approach to hydrology not only from theoretical but from the practical point of view. An organisation of services for the needs of everyday life is imperative and should be included in long- and short period planning.

The investigation not only of the highest, but of the lowest water levels has proved necessary even in small water courses which have not been studied up till now, also of underground water conditions in view of the water supply for the population and industry and the growing needs of agriculture. Hydrology is thus becoming one of the paramount problems of water economy which must be solved as a whole complex of problems to satisfy simultaneously many important economic needs of the country.

Hydrological forecasts, particularly the forecasting of floods, also within the scope of the needs of navigation as well as the forecasting of low water levels of long duration for the needs of hydroenergetics take on an importance not lesser than meteorological forecasting.

The problems of water balance and the

efforts sont faits pour les élever à un niveau tel qu'ils puissent remplir la tâche difficile qui leur est assignée par l'économie nationale.

Pour ce qui concerne l'hydrologie — puisque votre groupe de travail va particulièrement s'occuper de ces problèmes — ce n'est que récemment que ce service a gagné une signification journalière d'importance. Il semble que la météorologie est plus proche de l'homme que l'hydrologie, de sorte que les formes d'organisation de l'hydrologie ne se sont pas développées de la même façon dans tous les pays. La météorologie a pris plus de poids que l'hydrologie.

Il n'y a pas si longtemps que l'hydrologie n'était un objet d'intérêt que dans les questions en connection directe avec les rivières, c'est-à-dire les problèmes d'inondation dans la construction des ponts et des digues, les questions de navigation intérieure, tous les problèmes en relation avec l'énergie hydraulique.

Aujourd'hui, le domaine de l'hydrologie s'est élargi et il s'accroît journellement. C'est surtout dû à la nécessité de pourvoir en eau les populations des villes et villages ainsi que l'industrie. Les déficits en eau qui se présentent dans maints pays européens avec des conséquences de plus en plus désastreuses exigent un recours plus large à l'hydrologie, d'un point de vue non seulement théorique mais aussi pratique. Une organisation de services pour le besoin de la vie journalière est devenu impérative et devrait être introduite dans les plans à longue et à courte période.

Les recherches des plus bas niveaux se sont révélées aussi nécessaires que celles des plus hautes cotes, même dans de petits cours d'eau qui n'ont pas été étudiés jusqu'à présent, de même que les conditions des eaux souterraines en vue des distributions d'eau pour la population, l'industrie et les besoins croissants de l'agriculture. L'hydrologie devient par conséquent un des problèmes primordiaux de l'utilisation de l'eau qui doit être résolu comme tout un complexe de problèmes pour donner simultanément satisfaction à plusieurs besoins économiques de la nation.

Les prévisions hydrologiques, particulièrement les prévisions des crues, tout aussi bien pour les besoins de la navigation que pour la prévision des bas niveaux de longue durée

necessity of studying this sphere and the need of utilising the waterpower survey maps become of paramount importance, particularly in the field of agriculture and energetics.

The session which we inaugurate today will be followed by a conference of the Agrometeorological Commission of the WMO at which undoubtedly the problems and needs of agriculture in this field will be extensively discussed. Both these conferences are closely related and in a certain degree supplement each other.

There are two problems, the most important ones today I should say in hydrology, i.e. the question of water balance and the problem of hydrological forecasting in which hydrology and meteorology are so nearly correlated that it is difficult to distinguish where one ends and the other begins.

The purpose of hydrological-meteorological service is to supply on one side the necessary outset materials for science on one hand, and on the other to direct the current of science into the practical trend, where it is most needed for national economy. It is not sufficient that the economic life of the country turns to hydrology and meteorology with various questions and demands, these sciences should demonstrate their usefulness and readiness for service. Science should serve every day life and not only be «science for science», thus the necessity of the best possible organisation of the hydrological and meteorological service.

In Poland the hydrological and meteorological service falls within the competence of the Ministry of Navigation and Water Economy which I have the honour to represent here. It is well that both these services fall within our competence, as hydrology and meteorology are closely associated in the problems of water economy.

Hydrology and meteorology are linked together in Poland since 12 years in the State Institute of Hydrology and Meteorology, which already has its traditions, beaten tracks a wide experience and many achievements in these fields. After long years of

pour les besoins de l'hydroénergie, prennent une importance qui n'est pas inférieure aux prévisions météorologiques.

Les problèmes du bilan d'eau et la nécessité d'étudier ce domaine et le besoin d'utiliser des cartes de puissance hydraulique deviennent d'importance première, particulièrement dans les questions relatives à l'agriculture et à l'énergie.

La session que nous inaugurons aujourd'hui sera suivie d'une conférence de la Commission agrométéorologique de l'O.M.N. où les problèmes et besoins de l'agriculture dans ce domaine seront largement discutés. Ces deux conférences sont intimement liées entre elles et à un certain point de vue, elles se complètent.

A mon avis, les deux plus importants problèmes de l'hydrologie sont la question du bilan d'eau et le problème des prévisions. Dans les problèmes dans lesquels l'hydrologie et la météorologie sont si intimement unies qu'il est difficile de distinguer où l'une commence et l'autre finit.

Le but d'un service météorologique est, d'une part, de récolter tous les matériaux nécessaires aux études scientifiques et, d'autre part, d'utiliser la science à des fins pratiques là où l'exige le plus l'économie nationale. Il n'est pas suffisant que la vie économique du pays se tourne vers l'hydrologie et la météorologie avec des questions et des demandes variées : ces sciences doivent surtout établir leur utilité et leur degré de préparation pour «servir».

La science doit servir la vie quotidienne et non seulement «la science pour la science», d'où la nécessité de la meilleure organisation possible des services hydrologiques et météorologiques.

En Pologne, le service hydrologique et météorologique est de la compétence du Ministre de la Navigation et de l'Utilisation de l'Eau que j'ai l'honneur de représenter ici. Il est heureux que ces services soient entre les mêmes mains, car l'hydrologie et la météorologie sont intimement associées dans les problèmes de l'Eau.

L'hydrologie et la météorologie sont liées en Pologne depuis 12 ans dans l'Institut gouvernemental d'Hydrologie et de Météorologie, qui a déjà ses traditions, ses chemins battus, une large expérience et des réalisations.

experience it may be said that this organisation based on the principle that the hydrological service is concentrated in the same hands as the meteorological service in the same state institution, in spite of faults undoubtedly committed has passed the best of time and operatively has proved advantageous.

I would be glad if you would acquaint yourselves nearer with the work and organisation of our hydrological and meteorological service.

Finally I wish you once more much success in the conference and I hope that your stay in Poland will be pleasant. I would like you to take away with you most pleasant impressions of Poland after seeing at least some of the most interesting parts of our country, at the same time I hope interesting parts of our country. At the same time I hope nearer contacts among scientists will be established forwarding progress in hydrology and meteorology in the service of all nations and of peace.

1.2. The Assembly elected

Prof. Dr. OKOTOWICZ : Chairman
and Mr. NYBERG : Vice-Chairman

1.3. After the approval of the Agenda, different committees were established

1.4. List of members of working committees

Group A

Agenda items : 2.2 and 5

Chairman : Mr. VOLKER

Other Members : MESSRS. CHOMICZ,
BOULAWKA, FRIEDRICH, PETROVIC,
SØGNEN

Group B

Agenda items : 2.1 and 2.3

Chairman : Dr. DEIJ

Other Members : MESSRS. ARLÉRY, DAMMANN,
GILEAD, JAKHELLN, MARINOV

Group C

Agenda items : 3.1, 3.2, and 3.3

Chairman : Mr. JAKHELLN

Other Members : MESSRS. BOULAWKA,
CHOMICZ, EBERT, NYBRANT, M^{me} STEPHAN

Après de longues années d'expérience, on peut dire que cette organisation basée sur le principe que le service hydrologique est concentré dans la même institution gouvernementale que le service météorologique a subi l'épreuve du temps et s'est montrée avantageuse, en dépit de fautes certainement commises.

Je serais heureux si vous vouliez vous familiariser avec le travail et l'organisation de notre service météorologique et hydrologique.

Enfin, je souhaite beaucoup de succès à la conférence et j'espère que votre séjour en Pologne vous donnera satisfaction. Je voudrais que vous emportiez des impressions satisfaisantes de Pologne après avoir vu quelques-unes des parties les plus intéressantes du pays et en même temps, je souhaite que des contacts plus proches entre hommes de sciences soient établis faisant progresser l'hydrologie et la météorologie au service de toutes les nations et de la paix. »

1.2 L'Assemblée désigne :

comme Président : Prof. Dr. OKOTOWICZ.
comme Vice-Président : Dr. NYBERG.

1.3 Après approbation de l'agenda,

1.4 les comités suivants sont établis :

Groupe A.

Points de l'ordre du jour : 2.2 et 5

Président : M. VOLKER.

Autres membres : MM CHOMICZ, BOULAWKA,
FRIEDRICH, PETROVIC, SØGNEN.

Groupe B.

Points de l'ordre du jour : 2.1 et 2.3

Président : Dr. DEIJ

Autres membres : MM. ARLÉRY, DAMMANN,
GILEAD, JAKHELLN, MARINOV.

Groupe C

Points de l'ordre du jour : 3.1, 3.2, 3.3

Président : M. JAKHELLN.

Autres membres : MM. BOULAWKA, CHOMICZ,
EBERT, NYBRANT, M^{me} STEPHAN.

Group D

Agenda items : 3.4, 3.5, 3.6

Chairman : Mr. MIKULSKI

Other Members : Messrs. EBERT, NYBRANT
and KOLÁŘ

Group E

Agenda items : 4.1, 4.2

Chairman : Dr. FRIEDRICH

Other Members : Messrs. ARLÉRY, MIKULSKI,
PETROVIĆ, NEMEC, SCHUBERT.

The work of committees A and E was coordinated by prof. Bogardy and the work of committees B and D was coordinated by Mr. Gilead.

2, 3, 4 and 5 RESULTS, RECOMMENDATIONS AND RESOLUTIONS

The different committees prepared on 15th, 16th, 17th and 18th September recommendations and resolutions presented by reports of the Chairmen of the Committees. These recommendations and reports were discussed at the General Assembly (23 september) and the following texts were adopted :

a) Draft paragraph for inclusion in the general summary of the session

The Working Group experienced some difficulty in deciding on the best action to be taken on several of the agenda items on account of the uncertainty about the future responsibilities of WMO in hydrology. It was realized that the position would be more clear after the matter had been discussed by Third Congress and that the world-wide aspects of many of the questions dealt with during the session would be included in the terms of reference of the Technical Commission for Hydrology, if such a body is constituted by Third Congress. The Group decided to request the President of RA VI to ensure that the decisions of the Working Group are interpreted for the time being in the light of the present WMO responsibilities, and that further action should subsequently

Groupe D

Points de l'ordre du jour : 3.4, 3.5, 3.6.

Président : M. MIKULSKI.

Autres membres : MM. EBERT, NYBRANT
et KOLÁŘ.

Groupe E

Points de l'ordre du jour : 4.1, 4.2.

Président : Dr FRIEDRICH.

Autres membres : MM. ARLÉRY, MIKULSKI,
PETROVIĆ, NEMEC et SCHUBERT.

Le travail des comités A et B fut coordonné par le prof. BOGARDY et celui des comités B et D par Monsieur GILEAD.

Des documents de travail préparés d'une part par le secrétariat de l'O.M.M. et d'autre part par la délégation polonaise furent remis aux membres.

2, 3, 4, 5 TRAVAUX ET RESULTATS

Les divers comités travaillèrent les 15, 16, 17 et 18 septembre. Ils préparèrent des résolutions présentées par des rapports des présidents de Comités, résolutions et rapports qui furent soumis à la discussion de l'Assemblée Générale qui adopta dans sa séance du 23 octobre après-midi, les textes suivants

a) Paragraphe Général à insérer dans le rapport général de la session.

Le groupe de Travail a rencontré quelque difficulté à décider de la meilleure réponse à donner à certains points de l'ordre du jour par suite de l'incertitude actuelle au sujet des responsabilités futures de l'O.M.M. en Hydrologie. On se rend compte que la position serait plus claire si la matière avait été discutée par le troisième congrès et si les aspects mondiaux de beaucoup de questions rencontrées au cours de la session étaient introduits dans le programme de la Commission Technique pour l'Hydrologie si elle est effectivement constituée par le troisième Congrès. Le Groupe a décidé de demander au Président de l'Association régionale VI de considérer que les décisions du Groupe de Travail doivent être interprétées compte tenu du temps présent à la lumière des responsabilités actuelles de l'O.M.M. et que la question soit reprise, si le désir en es

be taken, as required, in the light of the policy laid down by Third Congress.

Some delegates made a general reservation to the effect that they could not support any decisions of the Working Group which would tend to enlarge the responsibilities of WMO in hydrology.

- b) Draft recommendation A
Routine exchange of hydrological data
Item 2.2 of agenda.

The Working Group on Hydrology,

Considering :

1. That a need exists for the routine international exchange of hydrological data, especially between countries having a common river, in order to facilitate the preparation of forecasts of river stage and the planning of river navigation and also for other items of water resource development.

2. That, while satisfactory arrangements have already been made by bilateral or multilateral agreements for certain international rivers, there are other cases in the Region where the existing arrangements are not adequate.

3. That international guidance may be useful for countries which are planning to improve their arrangements for the routine international exchange of hydrological data.

Recommends:

1. That, where the present arrangements for the routine international exchange of hydrological data are not satisfactory to meet the needs, steps should be taken to remedy the situation, taking as a model the arrangements for the Danube with respect to the network of stations, the daily exchange of data and the code used for that purpose which are detailed in the publication «Recommandations relatives à la poursuite de la coordination des observations hydrométéorologiques et du service hydrométéorologique sur le Danube» (Danube Commission, 1954).

2. That Members of RA VI who are not satisfied with the present arrangements for

exprimé, à la lumière de la politique qu'adoptera le troisième Congrès.

Quelques délégués font des réserves générales exprimant qu'ils ne pourraient supporter aucune décision du Groupe de Travail qui tendrait à élargir les responsabilités de l'O.M.M. en hydrologie.

- b) Recommandation A
Echange de données hydrologiques —
Point 2.2 de l'ordre du jour.

Le Groupe de Travail sur l'Hydrologie.

Considérant :

1. qu'il existe un besoin d'échange international de données hydrologiques, spécialement entre les contrées ayant une rivière commune, afin de faciliter la préparation des prévisions des niveaux et le planning de la Navigation sur la rivière, comme aussi pour d'autres questions relatives à l'utilisation de l'eau.

2. que, bien que des arrangements satisfaisants ont déjà été réalisés par voie d'accord bilatéraux ou multilatéraux pour certaines rivières internationales, il existe d'autres cas dans la région européenne où les arrangements existants ne sont pas adéquats.

3. que des directives internationales peuvent être utiles pour des pays qui se proposent d'améliorer leurs arrangements pour l'échange international de données hydrologiques.

Recommande :

1. que, là où les arrangements actuels pour l'échange des données hydrologiques ne sont pas satisfaisants pour rencontrer tous les besoins, des démarches soient entreprises pour remédier à la situation, en prenant comme modèle les arrangements pour le Danube relatifs aux réseaux de stations, à l'échange journalier de données et au code utilisé à cet effet, qui sont détaillés dans la publication : Recommandations relatives à la poursuite de la coordination des observations hydrométéorologiques et du Service hydrométéorologique sur le Danube » (Commission du Danube 1954).

2. que les membres de l'A.R. VI qui ne sont pas satisfaits par les arrangements

the routine exchange of hydrological observations with countries sharing a common river should inform the Secretary-General of WMO to this effect.

3. That the Secretary-General of WMO should assist as required in improving existing arrangements, in consultation with the President of RA VI.

c) Draft recommendation B 1
Networks for hydrological purposes

The Working Group on Hydrology

Noting: Res 34/II-RA VI/ and
Res 6/EC-X/; and

Considering:

1. That there exist:
a) national networks of stations for meteorological observations serving among others hydrological purposes; and

b) national networks of stations serving purely hydrological purposes;

2. That either category (1) or category (b) or both may not be adequate to meet national and international requirements for hydrological data;

3. That as a first step towards improving these networks it would be useful to have full information about the present stations in both categories mentioned and about their programmes of observations;

4. That no formula can be given for assessing the optimum density of a network serving hydrological purposes;

Recommends:

1. That Members of RA VI should, when necessary, endeavour to improve their networks to meet the hydrological needs, taking account of the economic and climatic factors involved and of the present and possible future stage of development of their water resources;

2. that the Secretary-General should
a) collect information on the above mentioned stations in the Region and on their programme of observations;

b) prepare a report, based on the

actuels pour l'échange des observations hydrologiques avec des pays possédant une rivière commune, devraient en informer le Secrétaire-Général de l'O.M.M.

3. que le Secrétaire-Général de l'O.M.M. devrait prêter l'assistance demandée pour améliorer les arrangements existants, en consultation avec le Président de l'A.R. VI

c) Recommandation B1
Réseaux pour l'Hydrologie (Point 2.1)

Le groupe de Travail sur l'Hydrologie

Prenant note de : Res. 34/II - R.A. VI et
Res. 6/EC - X/ : et

Considérant :

1. qu'il existe :

a) des réseaux nationaux de stations pour des observations météorologiques utilisées, entre autres, pour des buts hydrologiques; et

b) des réseaux nationaux de stations utilisées pour des buts purement hydrologiques;

2. que l'une ou l'autre catégorie de réseaux envisagée et même les deux, peuvent ne pas rencontrer les exigences nationales et internationales pour les données hydrologiques;

3. qu'un premier pas utile vers l'amélioration de ces réseaux serait d'avoir des informations complètes sur les stations actuelles et au sujet de leurs programmes d'observations;

4. qu'aucune formule ne peut être donnée pour établir la densité optimum d'un réseau servant à des fins hydrologiques;

Recommande :

1. que les membres de l'A.R. VI devraient, si c'est nécessaire, s'employer à améliorer leurs réseaux de façon à rencontrer les besoins hydrologiques, tenant compte des facteurs économiques et climatiques qui les concernent ainsi que de l'état de développement actuel et futur de leurs ressources hydrauliques;

2. que le Secrétaire Général devrait :
a) rassembler des informations sur les stations mentionnées ci-dessus dans la Région et sur leurs programmes d'observation;

b) préparer un rapport basé sur des

information received, for further study by the
VI Working Group on Hydrology.

- d) Draft recommendation
Publication of Hydrological Data
(Item 2.3)

Working Group on Hydrology,

Considering:

1. that observational data lose much in value if they are not suitably prepared for the purpose they are intended to serve;
2. that at the present time there is no commission for Hydrology which could deal with the question of preparing standards for the publication of hydrological summaries.

Commends:

that in the meantime the layouts used in the «Annuaire Hydrologique du Danube» could be taken as a guide by those countries of the A.R. VI which intend to start publishing their hydrological summaries or to revise the layout of their publications.

- e) Group C draft recommendation on
agenda
Item 3.1
Measurements of condensation

Working Group on Hydrology,

Considering:

1. That accurate measurements of «condensation» precipitation (hoar frost, glaze, dew, wet fog, etc.) would be of great value in the study of the water balance, in various agricultural investigations and in the development of methods of forecasting and preventing damage to trees, telephone and power lines, etc.
2. That, with the exception of dew, there is no guidance in WMO Publication No 8 on how to measure the amount of the various forms of condensation precipitation;

Commends:

that the President of CIMO be requested to arrange for information about the recommended methods of measuring these forms of

informations reçues, pour une continuation d'étude par le Groupe de Travail A.R. VI sur l'Hydrologie.

- d) Recommandation sur la publication
des données hydrologiques (Point 2.3)

Le Groupe de Travail Hydrologie :

Considérant :

1. que les données d'observation perdent beaucoup en valeur si elles ne sont pas convenablement préparées pour la fin à laquelle elles sont destinées;
2. qu'il n'y a à présent aucune commission pour l'Hydrologie qui pourrait s'occuper de la question de préparation de standards pour la publication de sommaires hydrologiques.

Recommande :

que la forme utilisée par l'«Annuaire Hydrologique du Danube» soit prise comme un guide par les contrées de l'A.R. VI qui compte commencer à publier leurs sommaires hydrologiques ou qui se proposent à reviser leur forme de publication.

- e) Recommandation C 1
Mesures de la Condensation (point 3.1)

Le groupe de Travail Hydrologie :

Considérant :

1. que les mesures précises des «condensations» (gelée blanche, verglas, givre, rosée, brouillard, etc.) seraient de grande valeur pour l'étude du bilan d'eau, pour certaines recherches agricoles et dans le développement de méthodes de prévision et de prévention des dommages aux arbres, aux lignes téléphoniques et de transport de puissance, etc.,
2. que, si on en excepte la rosée, il n'y a aucune directive dans la publication n° 8 de l'O.M.M. pour indiquer comment mesurer le montant des formes variées des condensations;

Recommande :

qu'il soit demandé au Président du C.I.M.O. de s'arranger pour obtenir des informations sur des méthodes recommandées, à inclure

condensation precipitation to be included in WMO Publication N° 8.

- f) Draft recommendation C 2
Measurement of the rate of snow-melt
(item 3.2)

The Working Group on Hydrology,

Considering:

that knowledge of the rate of snow-melt is very important for forecasting floods,

Recommends:

that the President of CIMO be requested to arrange for the following problems to be studied by the competent CIMO Working Group:

a) Instruments for measuring the rate of snow-melt.

b) Methods of computing the rate of snow-melt on the basis of other measured meteorological parameters.

- g) Recommendation
Measurement of discharge of mountain streams

The Working Group on Hydrology,

Considering:

1. that difficulties are experienced when trying to measure the discharge of swift, turbulent mountain streams;

2. that different methods are being used, including chemical, electro-chemical and isotope methods, by different countries;

Recommends

that the Secretary-General be asked to arrange for an exchange of experience in the use of these methods between Members of RA VI.

dans la publication n° 8 de l'O.M.M.; mesurer les diverses formes de condensations.

- f) Recommandation C 2
Mesure du taux de fonte de la neige
(point 3.2)

Le Groupe de Travail Hydrologie,

Considérant :

que la connaissance du taux de fonte de la neige est très importante pour la prévention des crues,

Recommande :

qu'il soit demandé au Président du C.I.M.O. qu'il prenne des mesures pour que les problèmes suivants soient étudiés par le Groupe de Travail compétent du C.I.M.O. :

a) Instruments pour la mesure du taux de fonte de la neige;

b) Méthodes de détermination du taux de fusion de la neige sur la base des mesures d'autres paramètres météorologiques.

- g) Recommandation sur la mesure des débits des fleuves de montagne

Le Groupe de Travail Hydrologie,

Considérant

1. que des difficultés sont apparues quand on a essayé de mesurer les débits des rivières rapides et fortement turbulentes;

2. que des méthodes diverses ont été utilisées, comprenant des méthodes chimiques, électro-chimiques et basées sur l'usage des isotopes par différents pays;

Recommande

qu'il soit demandé au Secrétaire Général de mettre sur pied un échange de résultats d'expériences dans l'utilisation de ces méthodes entre les membres de l'A.R.

h) Recommendation

Measurement of water temperature of streams

h) Recommandation sur la mesure de la température de l'eau des rivières.

e Working Group on Hydrology,

Le Groupe de Travail Hydrologie,

Considering

1. that the temperature of the water in streams is an important element for different hydrological purposes, including forecasting phenomena on rivers, determining the origin of surface and subterranean waters and various questions of water biology;

2. that the measurements of water temperature made in the different countries of the Region are often not comparable because they are made at different times, with different frequencies, and different instruments;

Comments:

a. that water temperatures be measured at least once daily and at the time of the early morning climatological observation;

b) that the President of CIMO be requested to investigate the possibility of recommending a uniform method for measuring water temperature of streams.

Considérant

1. que la température de l'eau des rivières est un élément important pour certaines fins hydrologiques, comprenant la prévision des phénomènes de glace sur les rivières, détermination de l'origine des eaux de surface et souterraines et diverses questions de biologie hydrologique;

2. que les mesures de température de l'eau faites dans les différents pays de la Région ne sont pas souvent comparables parce qu'elles sont faites à des temps différents, avec des fréquences différentes et des instruments différents;

Recommande

a) que la température de l'eau soit mesurée au moins une fois par jour au moment de la première observation climatologique journalière;

b) que le Président du C.I.M.O. soit prié de rechercher la possibilité de recommander une méthode uniforme pour mesurer la température des eaux des rivières.

i) Draft resolution

Study Group on Computations for hydrological purposes (item 4.1).

i) Résolution sur

les estimations à des fins hydrologiques (point 4.1).

e Working Group on Hydrology

Le Groupe de Travail Hydrologie,

Considering:

1. that it is desirable to have a reliable basis for planning hydraulic projects such as flood control, irrigation, drainage, navigation, water power development and water supply;

2. that within Region VI the hydrological problems of one country influence the parallel problems of other countries;

Decides:

1. to set up a study group on computations for hydrological purposes with the following terms of reference

a) to study and prepare a report on the methods at present in use within Region VI for processing hydrological data;

Considérant :

1. qu'il est désirable d'avoir une base sérieuse pour l'établissement des projets hydrauliques comme le contrôle des crues, l'irrigation, le drainage, la navigation, le développement de l'énergie hydraulique et l'approvisionnement en eau;

2. qu'à l'intérieur de la région VI les problèmes hydrologiques d'un pays influencent les problèmes parallèles d'autres pays;

Décide :

1. d'établir un groupe d'études sur les estimations à des fins hydrologiques avec le programme suivant :

a) étudier et préparer un rapport sur les méthodes utilisées actuellement dans la

b) to prepare recommendations concerning standard methods where possible, beginning with the basic hydrological elements (water stage and discharge);

- j) Draft Resolution E
Study Group on Climatological Maps
for Hydrological Purposes (item 4.2)

The Working Group on Hydrology,

Noting:

Resolution 30(EC-IX), including Annexes 1, 2 and especially Annex 3, and

Considering:

1. that maps of climatological and hydrological elements are important for hydrological studies and computations;

2. that the existing climatological atlases do not generally contain adequate maps for preparing preliminary plans for water resource development;

3. that in Annex 1 of Resolution 30 (EX-IX), most of the elements of hydrological importance, i.e., intensity frequency of precipitation, evaporation, evapotranspiration, moisture deficit and runoff, are in Group 3;

Considers:

that some of these elements might be reclassified within most of the territory of RA VI as group 2, and

Decides:

To set up a Study Group on climatological Maps for Hydrological Purposes with the following terms of reference:

a) to study and prepare a report on the climatological maps for hydrological purposes within Region VI, taking account of the Annexes to Resolution 30 (EC-IX) and of the Appendix to the present Resolution;

b) to request the chairman of the Study Group to keep in close contact with the chairman of the RA VI Working Group on Climatic Atlases.

région VI pour recueillir les données hydrologiques;

b) de préparer des recommandations concernant des méthodes standardisées où elles sont possibles, en commençant les éléments hydrologiques de base (niveau d'eau et débits).

- j) Résolution E sur les cartes climatologiques destinées à des fins hydrologiques (Point 4.2)

Le Groupe de Travail Hydrologie,

Notant :

la résolution 30(EC-IX), comprenant les annexes 1, 2 et spécialement 3, et

Considérant :

1. que les cartes des éléments climatologiques et hydrologiques sont importantes pour des études et des évaluations hydrologiques;

2. que les atlas climatologiques existants ne contiennent généralement pas les cartes adéquates pour la préparation des projets pour le développement des ressources hydrauliques;

3. que dans l'annexe 1 de la Résolution 30(EC-IX), la plupart des éléments d'importance hydrologique, notamment l'intensité et la fréquence des précipitations, l'évaporation, l'évapotranspiration, le déficit d'humidité et l'écoulement, sont dans le groupe 3;

Considère :

que certains des éléments devraient être reclassés à l'intérieur de la plupart des territoires de l'A.R. VI, comme groupe 2;

Décide :

d'établir un groupe d'études sur les cartes climatologiques pour fins hydrologiques avec le programme suivant :

a) d'étudier et de préparer un rapport sur les cartes climatologiques à fins hydrologiques à l'intérieur de la Région VI, tenant compte des Annexes de la Résolution 30(EC-IX) et de l'appendice à la présente résolution.

b) de demander au président du groupe d'études de rester en contact avec le Président du groupe de travail de l'A.R. VI sur les atlas climatologiques.

APPENDIX TO RESOLUTION E

Remarks on Climatological Maps for Hydrological Purposes

List of elements

1. Computed precipitation data
 - 1.1. Variability of precipitation for yearly and monthly totals as well as for different periods such as the vegetation period
 - 1.2. Probability of intense precipitation
 - 1.3. Percentage of snow in the annual mean total of precipitation
2. Saturation deficit
3. Evaporation
4. Runoff
 - 4.1. Annual mean
 - 4.2. Extremes of runoff

Action which might be taken

a) WMO to suggest that Members of RA VI who have sufficient hydrological data may proceed to prepare special hydrological atlases which may contain in addition to the above mentioned elements other elements such as special conditions of runoff (drought), sediment load, ground water, chemical composition of water in streams;

b) WMO to publish a Guide or Technical Note, based on the experience of Members, containing suggestions on how to use climatological maps for hydrological purposes.

Technical Details

a) Precipitation — evaporation — and runoff maps should always show the divides of catchment areas in as much detail as is possible, depending on the scale of the maps.

b) 1.1 (Variability of annual precipitation)
As a first step it will be sufficient to prepare maps of the most humid and the most dry year in the period 1901-1950 (if possible)

1.2 (Probability of intense precipitation)
There could be either a large number of maps containing different intensities of a given frequency and duration or a smaller

APPENDICE A LA RESOLUTION E

Remarques sur les cartes climatologiques à fins Hydrologiques.

Liste des éléments :

1. Evaluations des données de précipitations.
 - 1.1 Variation des précipitations pour des périodes annuelles et mensuelles ainsi que pour différentes périodes comme la période de végétation.
 - 1.2 Probabilité de précipitation intense.
 - 1.3 Proportion de neige dans le total annuel des précipitations.
2. Déficit de saturation.
3. Evaporation.
4. Ecoulement.
 - 4.1 Ecoulement annuel
 - 4.2 Ecoulement intérieur.

Action qui pourrait être prise :

a) L'O.M.M. suggérerait que les membres de l'A.R. VI qui ont suffisamment de données hydrologiques peuvent préparer des atlas hydrologiques spéciaux qui peuvent contenir en plus des éléments mentionnés ci-dessus : conditions spéciales d'écoulement (sécheresse), débit solide, eaux souterraines, composition chimique des eaux dans les cours d'eau;

b) L'O.M.M. publierait un guide ou une note technique basée sur l'expérience des membres contenant des suggestions sur le mode d'utilisation des cartes climatologiques à des fins hydrologiques.

Détails techniques :

a) Les cartes de précipitation, évaporation et écoulement devraient toujours indiquer les limites des bassins avec autant de détails que possible, d'après l'échelle des cartes.

b) 1.1. Variation des précipitations annuelles.
Dans un premier stade, il sera suffisant de préparer des cartes des années les plus humides et les plus sèches au cours de la période 1900-1950 (si possible).

1.2 Probabilité de précipitations intenses.
On pourrait avoir ou bien un grand nombre de cartes relatives à des intensités différentes d'une fréquence donnée ou un plus

number of maps of parameters for intensity-frequency — duration formulas.

2. (Saturation deficit)

Maps should be prepared for the annual mean and for the month of the maximum and minimum saturation deficit.

3. (Evaporation)

A map should be prepared showing the long-term annual average of actual evaporation computed from the water balance of basins.

4. (Runoff)

4.1 (Annual Mean)

A map should be prepared showing the long-term annual average of runoff for the observed period and if possible for the period 1931-1950.

4.2 (Extremes)

For maximum discharges a study should be undertaken to specify what kind of cartographic representation could be used. For minimum discharges a map should be drawn on the basis of observed values in the same way as for annual mean.

k) Draft resolution A

Study Group on Hydrological Forecasts (Item 5)

The Working Group on Hydrology,

Considering:

1. that the availability of adequate methods of short-term and long-term forecasting of river stage and discharge is of utmost importance for hydrological studies in all countries within Region VI;

2. that the First Inter-Regional Seminar on Hydrological Forecasting in Belgrade in 1957 confined its considerations to methods and arrangements in use in the U.S.A. and U.S.S.R.;

3. that a number of bilateral and multilateral arrangements for this forecasting have already been made in Region VI with satisfactory results;

4. that nevertheless there are other cases in the Region where no adequate methods and (or) arrangements have been made;

petit nombre de cartes de paramètres pour des formules intensité-fréquence-durée.

2. Déficit de saturation.

Des cartes seraient préparées pour moyenne annuelle et pour les mois du déficit de saturation maximum et minimum.

3. Evaporation.

Une carte serait préparée montrant moyenne annuelle à long terme de l'évaporation actuelle évaluée au moyen du bilan d'eau des bassins.

4. Ecoulement

4.1 Moyenne annuelle

Une carte serait préparée montrant moyenne annuelle à long terme de l'écoulement pour la période observée et si possible pour la période 1931-1950.

4.2 Extrêmes.

Pour les débits maxima une étude devrait être entreprise pour spécifier quelle sorte de représentation cartographique devrait être utilisée. Pour les débits minima une carte serait établie sur la base des valeurs observées de la même façon que pour la moyenne annuelle.

k) Résolutions A sur les prévisions hydrologiques (point 5)

Le Groupe de Travail Hydrologie,

Considérant :

1. que la mise à la disposition de méthodes adéquates de prévisions à court et à long terme pour les niveaux des rivières et pour les débits est de la plus grande importance pour les études hydrologiques dans toutes les régions à l'intérieur de la Région VI.;

2. que le premier séminaire inter-région sur les prévisions hydrologiques à Belgrade en 1957 a limité ses considérations aux méthodes et procédés en usage aux U.S.A. et en U.R.S.S.;

3. qu'un nombre de dispositifs bilatéraux et multilatéraux concernant ces prévisions ont déjà été faits dans la Région VI avec des résultats satisfaisants;

4. qu'il existe cependant des cas dans la Région pour lesquels aucune méthode ou aucun procédé adéquat n'a été établi;

5. that methods and arrangements of short-term and long-term forecasting should be adapted to the conditions of each particular case;

Décides:

1. To set up a study group on hydrological forecasts with the following terms of reference:
a) to study the methods and arrangements for short and long-term hydrological forecasting in Region VI;

b) to submit recommendations as to steps which might be taken in Region VI to improve the present methods and arrangements, especially with regard to the use of meteorological forecasts in preparing hydrological forecasts.

2. To request the following individuals to serve on the study group.

A field excursion

From the 19th September, p.m., to the 22nd September inclusive the members of the Working Party undertook a field excursion in the direction of Southern Poland (Cracow, Zakopane), with visits to various hydrometeorological stations on the Pilica of the river Dunajec.

Symposium of the 23rd September

²³ The Secretary-General of the World Meteorological Office and the Polish delegation had organized a scientific gathering bearing on the subjects that appeared in the agenda. The chairmanship was entrusted to Professor L. J. TISON. In opening the session at 9 a.m. he thanked the organizers for having thought of inviting him to guide these scientific debates. He asked himself, however, if such a symposium held under the auspices of the W.M.O. was not somewhat in conflict with the agreements concluded by the Association with the W.M.O. He nevertheless found reassurance in the fact of the appointment of the Secretary of the I.A.S.H. to conduct the meeting, whereby that body, and through it the I.U.G.G., had some share in the scientific proceedings.

5. que les méthodes et procédés de prévisions à court et à long terme devraient être adaptés aux conditions de chaque cas particulier;

Décide :

1. D'établir un groupe des prévisions hydrologiques avec le programme suivant :
a) d'étudier les méthodes et procédés pour les prévisions à courte et à longue échéance dans la région VI;

b) de présenter des recommandations au sujet de ce qui pourrait être fait dans la région VI pour améliorer les méthodes et procédés actuels particulièrement pour ce qui regarde l'utilisation des prévisions météorologiques dans la préparation des prévisions hydrologiques.

Visite sur le terrain

Du 19 septembre après-midi au 22 septembre inclus, les membres du Groupe de Travail prirent part à une visite sur le terrain en direction de la Pologne du Sud (Cracovie, Zakopane), avec visites de diverses stations hydrométéorologiques sur la Pilica de la Dunajec.

Symposium du 23 septembre

Le Secrétaire Général de l'O.M.M. et la délégation polonaise avaient organisé une réunion scientifique portant sur des sujets figurant à l'ordre du jour. La Présidence en fut confiée au Professeur L. J. TISON. En ouvrant la séance à 9 h. le président remercia les organisateurs d'avoir pensé à lui offrir de diriger ces débats scientifiques. Il se demanda cependant si semblable symposium tenu sous les auspices de l'O.M.M. n'était pas quelque peu en opposition avec les accords conclus par cette organisation avec l'O.M.M. Il se tranquillisa cependant en remarquant que le fait de faire conduire la séance par le Secrétaire de l'A.I.H.S. faisait participer celle-ci et par le fait, l'I.U.G.G.I., à ces travaux scientifiques.

Les sujets suivants furent présentés et développés par leurs auteurs :

- S. BAC : Tentative calculation of the field balance of Water uptake by plants.
J. BOGARDY : Invariants in the Theory of sediment movement.
W. FRIEDRICH : Suggestions concerning the amendement and completing of the current observational and publishing work of the meteorological services.
M. GILEAD : Conservation of nature versus conservation of water special reference limestone terrains in semi-arid countries.
J. LAMBOR : Données météorologiques nécessaires au service hydrologique.
A. NYBERG : Computation of the evaporation based upon studies of the upper air flow.
Z. MIKULSKI : Inondations en Pologne.
W. PARCZEWSKI : Rainstorms as cause of sudden swelling of small rills. — Classification of rainstorms.
L. J. TISON : La fluctuation des niveaux de lacs et leur prévision.

Les communications donnèrent lieu à des débats animés qu'il ne fut possible de clore qu'à 13 h. M. OKOTOWIC ayant pris la présidence en fin de séance pour qu'il Monsieur TISON put présenter sa propre communication.

*Closing session on the afternoon of
the 23rd September*

This was devoted largely to a final revision of the text of the recommendations and resolutions.

It was necessary also to appoint the officers of the Working Party as well as the members of the Study Groups mentioned in resolutions E and A.

A nominations committee headed by Mr. L. J. TISON proposed the candidatures of

Mr. BOGARDI as Chairman
Mr. MIKULSKI }
Mr. VOLKER } as Vice-Chairman

The committee considered, however, that it was premature to make proposals for the memberships of the study groups mentioned above. The Assembly of the Working Party adopted the proposals of the nominations committee but added that the officers of the working party would undertake the appointment of the members of the two study groups.

*Séance de clôture
du 23 septembre après-midi*

Elle fut en grande partie consacrée à une dernière révision du texte des recommandations et résolutions.

Il restait également à désigner le bureau du Groupe de Travail ainsi que les membres des Groupes d'études mentionnés par les résolutions E et A.

Un comité de nominations présidé par Monsieur L. J. TISON, proposa les candidatures de :

Monsieur BOGARDI à la Présidence;
Monsieur MIKULSKI }
et Monsieur Volker } aux vice-présidences

Le comité de nominations estima qu'il était prématuré de faire des propositions pour la composition des groupes d'études mentionnés. L'Assemblée du Groupe de Travail adopta les propositions du comité de nominations, ajoutant que le Bureau chargerait de la désignation des membres des deux groupes d'études. La session fut clôturée par une réception offerte par Monsieur le Ministre des Transports et de l'Economie de l'eau.

Signalons encore une exposition très intéressante organisée par les Services Polonais

*Some personal comments of the Secretary
of the I.A.S.H.*

The members of the Association have followed with growing interest the efforts of the General Secretariat of the W.M.O. in the domain of hydrology.

In previous issues (Nos. 4 and 8) of the Bulletin we have related the origin of this matter: the resolution of ECOSOC regarding the problems raised by the development of water resources; the offer of the I.A.S.H. to collaborate in the solution of these problems, an offer made at the Rome Assembly; the decision of the specialized agencies of the United Nations (UNESCO, W.H.O., F.A.O., W.M.O.) that they considered that the W.M.O. should become the responsible organ of the United Nations for hydrological affairs.

It will doubtless be recalled that the W.M.O. formed a Working Group or Panel, required to enlighten the Organization as to the possibility of its taking action within the domain of water resources development.

The Panel is composed of:

Mr. ARLÉRY (France)
Mr. GILEAD (Israel)
Mr. IVANOFF (U.S.S.R.)
Mr. KOHLER (U.S.A.)
Mr. TISON (I.A.S.H.)
Mr. WHITE (U.S.A.)

As will be seen, Mr. L. J. TISON, secretary of the I.A.S.H., represents this Association within the Panel.

This Panel at its first meeting formed the opinion that the W.M.O. should extend its responsibilities to the application of the results secured by scientific means from the whole field of hydrology, whilst the I.A.S.H. maintained its own programme, which is above all scientific. A very close collaboration ought necessarily to be established between the two bodies.

At its latest meeting, in March 1958, the Panel in question was due to confirm its earlier judgment, but the Executive Committee of the W.M.O., meeting shortly afterwards, in fact limited the hydrological programme of the W.M.O. to the domain common to Meteorology and hydrology (for details, see pages 7 and 8 of issue N° 8 of the Bulletin).

*Quelques commentaires personnels du
Secrétaire de L'A.I.H.S.*

Les membres de l'A.I.H.S. ont suivi avec un intérêt croissant les efforts du Secrétariat Général de l'O.M.M. dans le domaine de l'Hydrologie.

Dans des bulletins précédents (Nos 4 et 8), nous avons exposé l'origine de cette affaire : la Résolution de l'E.C.O.S.O.C. relative aux problèmes posés par le Développement des Ressources en Eau, l'offre de l'A.I.H.S. de collaborer à la solution de ces problèmes (à l'Assemblée de Rome); la décision des Agences spécialisées des Nations Unies (UNESCO, WHO, F.A.O., O.M.M.) estimant qu'il importait que l'O.M.M. devienne l'organe responsable des Nations Unies pour ces questions hydrologiques.

On se souviendra sans doute que l'Organisation Météorologique Mondiale avait constitué un Groupe de Travail (Panel) chargé de l'éclairer sur l'activité possible de cette organisation dans le Domaine du Développement des Ressources en Eau.

Ce Groupe est constitué de :

M. ARLÉRY (France)
M. GILEAD (Israël)
M. IVANOFF (U.R.S.S.)
M. KOHLER (U.S.A.)
M. TISON (A.I.H.S.)
M. WHITE (U.S.A.)

Ainsi qu'on le voit, M. L. J. TISON, Secrétaire de l'A.I.H.S. représentait cette Association au sein du Groupe de Travail.

Ce Groupe de Travail lors de sa première réunion estima que l'O.M.M. devait éteindre sa responsabilité à la mise en utilisation des résultats acquis par la voie scientifique, pour toute l'Hydrologie, tandis que l'A.I.H.S. conservait son programme qui est avant tout scientifique. Une collaboration très étroite devait nécessairement s'établir entre les deux organisations.

Dans sa dernière réunion de mars 1958, le Groupe de Travail indiqué devait confirmer ses premières décisions. Mais le Comité Exécutif de l'O.M.M. se réunissant peu après limitait en fait le programme hydrologique de l'O.M.M. au domaine commun entre la Météorologie et l'Hydrologie (voir les détails, notre bulletin n° 8 pages 7 et 8).

This decision was bound to provoke apprehensions amongst hydrologists (see L. J. TISON's article in the latest bulletin of the W.M.O.)

The meeting at Warsaw of the Hydrological Working Party of Regional Area VI of the W.M.O. unhappily did not dispel this uneasiness. As appears in the general declaration preceding the recommendations and resolutions at Warsaw, a number of delegates had clearly been instructed to confine their interventions and participation to the highly limited portion of the field of hydrology that has been indicated above.

It seems that for numerous members of the W.M.O. this body cannot become a World Meteorological and Hydrological Organization, but is due to remain a meteorological Organization interesting itself in a very limited number of hydrological problems that are connected very intimately with meteorology.

On such a hypothesis, hydrologists run the risk of remaining no more than executives, unable to share in the control of affairs.

The Secretary of the I.A.S.H. would record that he had not envisaged such a solution of the problem. His adhesion to a scheme of collaboration with the W.M.O. that should be full, complete and generous, had been generally accepted by hydrologists, although some of them made certain reservations. The actual development of the matter threatens to disturb the situation gravely.

Cette décision devait provoquer certaines appréhensions des hydrologues (voir article de L. J. TISON dans le dernier bulletin de l'O.M.M.)

La Réunion à Varsovie du Groupe de Travail Hydrologie de l'A.R. VI de l'O.M. ne dissipe malheureusement pas ce malaise. Comme le montre la déclaration générale précédant les recommandations et les résolutions de Varsovie, nombre de délégués avaient nettement reçu mission de limiter leurs interventions et leur participation à la partie indiquée, assez restreinte, de l'hydrologie.

Il semble que pour bon nombre de membres de l'O.M.M. cette organisation puisse devenir une Organisation Météorologique et Hydrologique Mondiale, mais doit rester une Organisation Météorologique s'intéressant à un nombre très limité de problèmes hydrologiques mêlés très intimement à la météorologie.

Les hydrologues dans cette dernière hypothèse, risquent de rester de simples exécutants en dehors des sphères directrices.

Le secrétaire de l'I.A.H.S. avoue qu'il n'avait pas envisagé une telle solution du problème. Son adhésion à une collaboration pleine, entière et confiante avec l'O.M.M. a été généralement admise par les hydrologues, certains d'entre eux ne pouvant cependant s'empêcher de faire certaines réserves. Les développements actuels de la question risquent de tout remettre en question.

PARTIE SCIENTIFIQUE

HYDROLOGIC EDUCATION

W. B. LANGBEIN (1)

Hydrology is the science that underlies water-resources development and control. It treats of the occurrence and distribution of water on the earth. Together with such sciences as geodesy, seismology, meteorology, oceanography, and geomagnetism, it is one of the earth sciences. Its special interest is the hydrologic cycle, which describes the endless movement of water on the earth between the atmosphere, land, and ocean. In the traditional organization of scientific disciplines, hydrology occupies a border zone among several branches of older sciences: Hydraulics, the science of the flow of water, and geology, the study of the physical and biologic history of the earth, are frequently involved, as are the related geophysical sciences of meteorology and oceanography. Because of the relations of plants to water use and soil, botany and plant ecology also are important subjects.

Present situation: — Because hydrology is an overlapping and relatively new science (the first hydrologic textbook was printed in 1862), there are no established courses of study for hydrologists, as there are for geologists, meteorologists, and oceanographers, for example. These sciences deal with features of the earth for which overlapping sciences did not develop at earlier stages in history. It is for this reason, perhaps, that the hydraulic engineer, the meteorologist, and the geologist each is apt to view hydrology as a proper branch of his field.

As a borderline science, hydrology borrows heavily from other sciences: hydraulics, geology, and meteorology, to name just three of the more prominent ones. Many hydrologic decisions concerning development, control, and management of water depend in one or more ways on interpretations of knowledge within one of these sciences. In fact, most practicing hydrologists acquired their professional training in one of the three sciences. A sample of the list of affiliates of the Section of Hydrology of the American Geophysical Union indicates basic training as follows:

	Percent
Civil engineering	49
Geology	28
Meteorology	10
Silviculture, agronomy, soil science	8
Chemistry and physics	5

Hydrologists are for the most part service-trained. Initially trained as civil engineers, geologists, meteorologists, agronomists, or foresters, each acquires knowledge by experience, observation, and study of the essential elements of hydrology. By association each obtains some insight and working knowledge of the tools, if not the substance, of the others' sciences. The most common method of acquiring hydrologic training is to work on different kinds of jobs with persons skilled in them; the way to learn ground water is to work on ground-water investigations with ground-water specialists, and so on. Even instructors in water subjects,

(1) Hydraulic Engineer, U. S. Geological Survey.

including hydrology, obtain a large part of their training through field or engineering practice. New methods of analysis are worked out in engineering offices and by research men before they get into the literature, and long before they get into textbooks. The lag between discovery and use could be greatly shortened if teachers in hydrology would obtain summer employment in hydrologic work. Opportunities for varied experience of this kind are very good, especially with the several governmental agencies.

In 1950, Lenz found that only 41 engineering schools out of 119 in the United States included at least one undergraduate course in hydrologic subjects, under titles like «Applied Hydrology», «Ground Water and Seepage», «Hydrologic Investigations», and «Irrigation and Flood Hydrology». A committee of the Society of American Foresters (Wilm and others, 1956) speaking of men now working on the professional management of forest or range lands, states: «Only rarely has their education included any formal work in hydrology or watershed management». And again, «On the whole, this Committee believes that the ordinary college program in general forestry or range management is inadequate to train men to be effective forest and range land managers, wherever watershed problems exist.» A recent check by the author among 100 practicing hydrologists indicated that only 12 had the benefit of a course in hydrology before receiving their bachelor's degrees. The trend is upward, however, and the proportion among recent graduates doubtless is greater.

The average engineering student, therefore, receives his training in hydrology obliquely, incidental to instruction in municipal water supplies, sewerage practice, hydroelectric-power design, and, in the Western schools, irrigation. It is possible to build a hydrologic education by studying courses in hydraulics, meteorology, geology, and the botanical sciences. But with curricula as now organized, he must first obtain a bachelor's degree in one of the traditional subjects, in which the emphasis may be on subject matter only remotely related to hydrology. The civil-engineering courses contain considerable instruction in structural design, for which the engineering student aiming toward hydrology might wish to substitute further instruction in soils mechanics, for example. Under present conditions education in hydrology as a specialty begins with graduate study, generally leading to a master's degree. The doctoral student has a still further opportunity for broadening his training. Because of the overlap of hydrology with other sciences, a few hydrologists have taken each of their bachelor's, master's, and doctor's degrees in a different discipline, varying among engineering, meteorology, and geology. This is ideal, but not many can afford the time and expense required for this program.

Design of hydrologic education: — For the design of a graduate course in engineering hydrology, we have the practical example provided by the curriculum of that name in the Imperial College of Sciences and Technology of the University of London. The syllabus includes instruction in basic hydrology (ground and surface water), meteorology, geology, botany and statistics; with options in fluid mechanics, water and sewage chemistry and pathology and soil mechanics. Besides instruction in engineering hydrology, the well-rounded hydrologist would profit by some acquaintance with water-vegetal relationships, though this kind of instruction is not yet available to students of engineering or geology except by self-education through reading and visits to experimental watersheds.

From the point of view of practicing hydrologists, the undergraduate curriculum in civil engineering should include a course in basic hydrology, which would prepare the student for studies of the applications of hydrology in the usual courses in water supply, sewerage, and waterpower. Several good textbooks are available for classroom instruction in theoretical and applied hydrology. For example, properly oriented basic course in hydrology would allow other use of the time now spent on hydrologic principles in the courses on water supply and sewerage. One basic course in hydrology would not make a hydrologist out of a civil engineer, but it might go far toward helping the graduate cope with the many kinds of hydrologic problems an engineer meets in a general practice. Lenz (1950) found that only about half the engineering schools in the United States «provide reasonably adequate training in a subject as basic to civil engineering professional work as hydrology.»

Interest of government: — Governmental agencies are the largest employers of hydrologists, and indeed they have a near-monopoly of hydrologic skills; therefore, they should have the major interest in stimulating hydrologic education. Because of the deficiency in formal hydrologic education, some of the larger governmental agencies in the United States have arranged in-service training through short courses or formal seminars covering certain specific fields. The U.S. Geological Survey operates short courses for its water-resources personnel, to which a few hydrologists from other governmental agencies are admitted. The practice is also well established in industry. The General Electric Co., for example, is reported to budget \$40 million a year for education within the company—an amount, incidentally, nearly twice the entire governmental investment in hydrologic data, investigations, and research. However, Abel Wolman of the Johns Hopkins University advises that in-service training in a given specialty can be helpful, but it cannot replace a year or more of extramural graduate training in hydrology and related sciences.

Another important means for enlarging upon hydrologic training, rarely used so far, is the assignment of potential hydrologists to varied investigations that border on their previous training but lead off into and overlap the specialties of others. This has been difficult to do because the lack of broad training in all sciences that intersect the science of hydrology has tended to compartmentalize its practice. As Dr Wolman has observed, «The glass partitions between people and divisions and bureaus should concern you. These may be looked through but never passed through.»

Need for hydrologic training: — Linsley (1956) points out that hydrologic instruction has much to offer the engineering student in the way of basic engineering training. Most engineering subjects involve deductive reasoning. The student is taught general physical laws and principles from which, by deductive reasoning, he can reach conclusions which will differ but little from those obtained by others. Hydrology is an inductive science. Starting with collections of basic data that differ for each situation, one endeavors to identify cause and effect and then to discern relationships needed to solve a design problem. For example, a bridge designer would study available data on floods in the region of the proposed bridge, in relation to the size and topography of the respective catchment areas. He would then use this relationship to derive the flood discharges that may occur at the proposed bridge site. The student must also learn to expect unforeseen or delayed effects that may result from construction. Linsley cites degradation and aggradation of rivers that follow the construction of reservoirs as a typical example of such delayed effects.

Civil engineering is an out-of-doors art, and therefore its practice is influenced by the weather. Lenz (1950) asks, «Where in any course but hydrology is the engineering student required to learn anything about the weather and its effect on engineering works?» As Lenz adds further, «the civil engineer lays out highways along rivers that may flood even before the job is finished. He routes them over all kinds of foundation materials where ground-water and associated frost conditions complicate his drainage problems and require different design and construction methods in one place than in another. He designs bridges but learns little about the floods and winds that might cause them to fail. He is charged with the maintenance of highway and railway right-of-way but may never have seen a copy of Climatological Data. As a contractor, he builds all sorts of structures and makes or loses a fortune depending on the breaks he gets from the weather, yet he may not have seen a weather map except in the newspaper. The legend of the map says the lines represent isobars and cold and warm fronts, but do those words mean anything to the engineer in terms of wind and rain to be expected? Lenz concludes that the civil engineer perhaps would know more about the weather, and about the information on it that is freely available to him, if his training included a course in hydrology, even though he is not intending to specialize in the hydraulic side of civil engineering.

To obtain specific information on needs for hydrologists in engineering practice, the Committee on Hydrology of the American Society of Civil Engineers, of which the author was a member, made a survey in april 1950 among consulting engineers, power companies, and

governmental offices operating in the hydraulic and sanitary engineering fields. About 75 percent of the replies indicated that they would like more adequate training in hydrology among the engineering graduates they employ. On the other hand, consulting engineering offices pointed out that hydrology is only a part-time problem with them.

Many of the troubles in the development and management of water on small projects involve drainage, public and industrial water supplies, and irrigation. These are the kinds of projects which the civil engineer with a general practice undertakes to design. His resources are apt to be a few handbooks; he is probably not intimately aware of the numerous publications containing hydrologic data, or of the uses to which they can be put. Moreover, the size of the job does not seem to warrant the expenditure of time needed to acquire that knowledge, especially if the handbook contains a seeming shortcut.

Hydrologic education is still a bootstrap operation, and few universities are able to graduate broadly trained hydrologists. We can surely conclude that lack of hydrologic education is an outstanding engineering deficiency.

REFERENCES

- LENZ, A. T., 1950, Educational facilities for hydrology (mimeographed).
- LINSLEY, R. K., 1956, The role of hydrology in engineering, *Civil Eng. Bull. of the Am. Soc. for Eng. Education*, v. 21, pp. 7-9.
- ROUSSEAU, Dr. Carlos A., 1957, Algunas consideraciones sobre la hidrogeología moderna. Su enseñanza y aplicación en los Estados Unidos, *Ciencia y Tecnología*, v. 1, No. 24, Pan-American Union.
- WILM, H. G., and others, 1956, The training of men in forest hydrology and forest management, *Rept. of Comm. of Soc. of Am. Foresters*.

CONSERVATION OF NATURE VERSUS CONSERVATION OF WATER WITH SPECIAL REFERENCE TO LIMESTONE TERRANES IN SEMI-ARID COUNTRIES.

Report submitted to the Seventh Technical Session of the International Union for
the Conservation of Nature and of its Resources, Athens, September 1958.

by M. J. GOLDSCHMIDT and N. ROSENAN, (*Israel*).

It is generally taken as granted that conservation of nature, i.e. controlling the tendencies towards changes in the amount and type of the vegetational cover wrought upon many countries by the progress of agriculture and industry, by measures which try to reestablish the original vegetational cover wherever possible, will avoid detrimental developments of soil and water depletions. This principle was strengthened during the last twenty years by the experience of the devastating consequences of overgrazing and careless extension of agriculture on the soil cover and the water resources, and was made apparent by soil conservationists in many countries. The remedies advocated were mainly concerned with a conservation, or the reestablishment, of the covering vegetation, and, in this way, a resuscitation of the water resources at places where they once were found. It may be taken as granted, that conservation of nature and that of its most widespread resources, as soil and water, have to follow the same lines of action in most countries. But it may be of interest to this audience that not always are these two endeavours in harmony with each other. It is therefore the purpose of this paper to draw the attention to a case where an antagonism is apparent between the tendencies of conservation of nature and that of its most valuable resource, water. This antagonism seems to be prevalent in semi-arid countries with widespread limestone terranes. It is exemplified by the special case of Israel.

Geologically, Israel is composed of a meridional ridge of very thick layers of limestone rocks, which form a series of wide and staggered folds. These folds are dissected by faulting. To the West we find clay, loam and sand of a considerable thickness. They form the Coastal Plain. To the East, the Jordan graben with thick layers of marls borders the limestone ridge. The limestone ridge, which extends through most of the country from Galilee through Samaria and Judea to the Negev, comprises Upper Cretaceous to Neogen strata, and shows Karstic development. Vegetational and soil cover is medium to non-existent. The water which percolates descends until it reaches a main underground water horizon which is assumed to slope west as well as east with a subterranean divide along the axis of the staggered anticlines. At the foothills which bound the Coastal Plain and in the Jordan graben, the underground water of the limestone area emerges in large springs and can be tapped by relatively shallow wells. In some localities the underground water horizon of the limestone area is in direct contact with the main aquifer of the Coastal Plain. The underground water of the limestone terrane as well as that of the Coastal Plain are the main water resources of the country, in addition to the river Jordan and the freshwater lake of Tiberias formed by it. It is of the utmost importance for a country, whose agriculture is widely based upon irrigation that its water resources are conserved.

The dependence of the agriculture on irrigation is borne out by the climatic regime of the country. Israel belongs to the Mediterranean branch of the subtropical belt of climate with two main seasons during the year: a dry and a relatively hot summer, and a cool winter, during which the whole of the precipitation occurs. The typical temperature range (monthly averages of mean—of—day temperatures) is from 7°C to 24°C in the hills, from 13°C to 26°C in the Coastal Plain, and from 14°C to 31°C in the Jordan rift valley. Precipitation decreases

from slightly above 1000 mm in the hills of Upper Galilee to below 100 mm in the Negev, the southern, arid part of the country. The bulk of the country north of Beersheba, the densely settled part of Israel, receives an annual rainfall which varies between 400 and 700 mm. (Rain falls during some 40 to 70 days between October and April. It is, therefore, obvious that without additional water supply only dry farmed crops and deep rooted fruit trees (olive, wine, apricots, figs, kharobs) can subsist. In a climate like that of Israel the water duty of a crop which needs water for its development during the whole year is somewhere between 1000 and 1500 mm, the variation being caused mainly by the changes in summer heat from area to area.

Thus it is clear that a prosperous agriculture for a densely settled country whose economy is based upon a considerable variety of agricultural crops cannot subsist without irrigation, which is the only source of sufficient soil moisture during the dry part of the year. Citrus, e.g., the main export item of the country, cannot be grown without irrigation at the rate of 500 to 700 mm in addition to the same amount of rainfall; cotton, vegetables, and other summer crops are based wholly on irrigation water. Even typical non-irrigated crops like cereals receive some supplementary irrigation in order to avoid occasional failure caused by prolonged drought. Agriculture, which is the economic backbone to the densely populated country, can spread into the fertile soils of the arid South when sufficient water is made available for irrigation. Thus the question of the expansion of agriculture, in Israel is not so much based upon the availability of land, but upon the amount of water which can be allotted. It is evident that the new areas of agricultural development are primarily to be found in the low-lands, and not in the hills, as the water mainly occurs at low level. Furthermore the fertility of the soils of the desert fringe in the South, near Beersheba, and the ideal climatic conditions prevailing there, especially for winter vegetables, point towards an agricultural development in this area.

The limestone terrane of the central hill ridge rises up to 1200 m in Upper Galilee. On the average, it reaches some 700 to 800 m only. It is covered by a sparse vegetation of low, medium shrubs, which only in certain areas of retreat reaches the development of a relatively dense bush forest in which certain oak varieties (*Quercus calliprinos* Webb, *Q. ithaburens* Boiss.) play a major role. Another forest tree which is still found under conditions of natural growth is the Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.). Agriculture in this area was and is mainly restricted to the cultivation of fruit trees (olives, grapes, figs, apricots, plums and almonds) which are grown on hill terraces. These are in most cases laid out by Nature owing to the stratification of the rock layers, and strengthened by dry stone masonry walls constructed along the contours. They are a major defence against soil erosion. Where the valleys broaden wheat and barley are grown together with fruit trees. Irrigation was known only in the closest vicinities of springs and towns where vegetables were grown with the aid of the small amounts of water available from springs, wells and sewage. The shrub areas and the bush forests were extensively used as grazing grounds by flocks of sheep and goats.

Considering the distribution of natural vegetation in the hill region it was rightly assumed by botanists that its climax vegetation was a forest in which oak and pine played a major rôle. The agricultural conquest of the area from the Early Bronze Age onward introduced Mediterranean tree cultivation on terraces and cereal crops on valley bottoms, reducing the forest to hill tops and steep slopes. The forest was extensively used as a grazing area and thus reduced to one or the other of its deteriorative forms: *macchia*, *garigue* or *batha*. During times of social unrest or political disturbance the terrace cultivation of the slope fell into decay by discontinued maintenance. Thus only a part of the slopes in which show terracing are actual under cultivation in modern times. On the other hand it is not certain whether there is a large difference between the forest area during times of political stability and of times of unrest and decline. During times of unrest agriculture declines, the economic importance is shifted to the herdsmen. It may thus be assumed that in times of unrest the forest deteriorates to its more shrubby forms, whereas during times of stability it may recover to a fuller growth of trees.

Jewish colonization of the Palestine hill area from the very beginning went into two directions: to re-establish the terrace cultivation on the slopes and to plant forests on hill tops with a shallow soil cover and on slopes too steep for agriculture. The tree use was almost

everywhere the Aleppo pine. Up to now some 150 to 200 square kilometres are planted with forests in the hill area north of Beersheba, which covers about some 3000 square kilometres, but plans are developed for a total of 1000 square kilometres of forests, most of them in the hill area. There are many reasons given for the afforestation, inter alia compassionate ones like the making of recreational areas, and embellishing the landscape, arguments of public health and wealth like improvement of the climate of the vicinity, creation of new soil, conservation of soil moisture and the avoiding of soil erosion on slopes, and finally economic ones: the supply of a part of the very large requirements of timber of the country. But the main reason for the afforestation from the very beginning till today was and is the endeavour to stabilize the vegetational cover of the hill region by fully grown forest on one hand and a well established terrace and valley agriculture on the other. It was thought that thereby the natural properties of the area could best be conserved, and its agricultural and forestry resources best developed. Quite recently it was found that forests on one hand and agriculture on the other did not leave space for pasture for cattle and sheep, and whereas the old bush forest provided pasture, this is not so much the case in the modern pine forests. It is obvious that almost the same areas, those of poor soil and bad topography have to cater for both, forest and pasture, with the first choice going to the pasture which claims to be more important for the national economy.

It is the national economy of a country producing very rich crops in its lowlands, where water is available, which poses the question of preference: the conservation of the water resources, and their use where the best crops may be grown, or the development of the hill area by the conservation of its natural capacities. If the country decides to conserve the natural resources of the hill region in situ, it will agree to the fact that evapotranspiration from forest areas in the hill region will deplete the water resources to a certain extent, which otherwise would reach the underground water reservoir of the country and could later be used in the lowlands for agricultural production by irrigation. It is known that under conditions of the prevailing continuous vegetational cover in the hill region the rain amount would be used on the long average as follows: —

An annual mean rain amount: is used up by:	550 mm	850 mm
1. evapotranspiration	380 mm approx.	410 mm approx.
2. storm water runoff (rough average) as at present	10 " "	25 " "
3. replenishment of underground water reserve	160 " "	415 " "

It is beyond doubt that the evapotranspiration from hills covered by a low shrub vegetation is inferior to that of such an area covered by well developed forests. The difference between the two alternatives is not known. A bare rock cover with crevasses which would lead the rain water down into the ground without allowing much evaporation from its surface would further reduce water losses to the air, and thus further add to the underground water reserves available for lowland agriculture under irrigation. As evapotranspiration is the decisive factor in the water balance of the hill region, a policy which is directed toward the conservation of the water resources of the country has to make up its mind whether it can agree to the spending of water by evapotranspiration from a close forest cover, when these amounts can more efficiently be used for irrigation in the lowlands. The water spent by evapotranspiration in the hills will suffice for supplemental irrigation in the lowlands of a similarly large area, and for full irrigation of a third or half the area of that covered by forest. It may further be mentioned that the water balance of the hills, which cover about 3000 square kilometres within the boundaries of Israel and for which plans of afforestation of 1000 square kilometres are developed, plays an important part in the water balance of the country, which may be made clear from the following considerations:

1. Total available water resources (after completion of present development plans) in Israel:
1600-1800. 10^6 m³/year

2. Underground water replenishment from hill region of 3000 km², when under continuous vegetational cover of the present type, with 700 mm of average annual precipitation:
870. 10⁶ m³/year

3. Evapotranspiration from a close vegetational cover of 1000 km², when average annual precipitation is 700 mm:

approx. 400. 10⁶ m³/year

It may be seen from these figures that very large volumes of water may be spent by fully developing the afforestation programme envisaged. If, e.g., the amount of 400 million cubic metres could be halved by leaving the ground under shrub vegetation, twelve percent could be added to the national water balance. As compared herewith, the rôle of the forest in decreasing surface runoff is only secondary. It is not much superior to that of a shrub vegetation, and, after all, the share of the total stormwater runoff from the hills does not even reach ten per cent of the national balance of available water. Therefore only a few per cent can be saved by the forest as a runoff protector.

An illustration of the depletion of the water resources by increased forest vegetation may be given by the account of a pasture researcher in Galilee who found out that the reason for the drying up of many wells in the western part of Lower Galilee was the increased woodland vegetation due solely to the absence of goats during the last ten years, which used to feed on the bushes and small trees of the area. The trees grew in the meantime and together with them their water need, and no water was available to the ground water for feeding the wells.

* * *

The antagonism between conservation of water resources and those of nature in the whole as described above is peculiar to a country where the water resources are, and have to be, planned on a national platform. It is typical of countries with semi-arid climate having wide-spread limestone terranes. Large areas of limestone terrane occur in regions of a semi-arid climate, where similar conditions to those described in this paper may prevail, as e.g. many areas in the Middle East, the Balkans, Italy, Spain and North Africa, the U.S.A., Mexico and the Argentine. In arid countries, natural rainfall would be too small for playing a rôle in the national water balance. In humid countries no irrigation water would be needed. In terrains with impervious rock, where most of the runoff occurs on the surface, the amount of evapotranspiration cannot much be affected by the type of vegetational cover.

* * *

The authors had the invaluable advice of Mr. M. Gilead, Director, Israel Meteorological Service, and Professor J. Neumann, head of its Research and Training Department, which is thankfully acknowledged.

M. GOLDSCHMIDT
N. ROSENAN

June 1958

BIBLIOGRAPHIE

AUS DEM WALDE
Heft 3

Der Einfluss des Waldes und des Kahlschlages auf den Abflussvorgang, den Wasserhaushalt und den Bodenabtrag.

Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung

von J. DELFS, W. FRIEDRICH, H. KIESEKAMP et W. WAGENHOFF.

Verlag M. and H. SCHAPER, *Hannover*.
avec un cahier annexe contenant les résultats des mesures
1958

Le problème des influences réciproques de la forêt et de l'eau a fait l'objet de nombreuses publications qui ont trop souvent repris sans contrôle des assertions plus ou moins fondées.

L'étude que nous nous proposons d'examiner dans les lignes qui suivent est au contraire un travail de base, où les auteurs sont repartis de zéro, recueillant avec patience des résultats pour les soumettre ensuite à une discussion serrée.

Les auteurs, sous la direction d'un forestier, Dr WAGENHOFF, ont profité des dévastations subies par les forêts allemandes au cours de la dernière guerre pour en rechercher l'action sur le Bilan de l'Eau, l'Ecoulement et la Structure du sol. Nous retrouvons parmi les auteurs, le Dr. FRIEDRICH, vice-president de notre Association, dont la compétence et la recherche de la certitude et de la précision ont fait un des grands spécialistes de ces questions que notre Association se propose d'ailleurs de traiter sur une large échelle, dans un Symposium, l'an prochain. Comme le fait remarquer le Dr. WAGENHOFF, le problème n'est pas simple, les actions de la Forêt sur l'Eau et sur le Sol étant influencées par de trop nombreux facteurs; nature des arbres, leur densité, leur âge, l'amplitude de leurs couronnes, sans compter l'exposition, la pente, la forme des terrains, nature du sol, etc. etc.

Les mesures et recherches ont porté sur une partie dénudée et sur une région ayant conservé son manteau de forêt.

Les installations de mesures et leur développement sont exposés dans un chapitre de M.M. DELFS et KIESEKAMP. Les mesures commencèrent en 1948 conduisant à la mise en place de nombreux pluviomètres, totalisateurs et pluviographes et même des cuves de 1 m² de surface libre. Les débits des cours d'eau étaient mesurés par des déversoirs triangulaires, tandis que des surfaces de 3 × 1 m étaient préparées en de multiples endroits pour en mesurer l'écoulement.

L'érosion du sol était mesurée par les transports solides des ruisseaux de la région, mais aussi par l'étude de bandes de terrain.

Trois autres chapitres ont été consacrés respectivement aux conditions géographiques, à l'étude géologique et aux conditions forestières de la zone.

Les différents éléments météorologiques ont été discutés dans le chapitre suivant, les précipitations faisant même l'objet d'un chapitre à part, comme d'ailleurs l'interception, ces deux parties étant parmi les plus importantes du travail; les résultats des précipitations particulièrement étant comparés à ceux d'une longue série d'années de référence.

L'écoulement a fait à son tour l'objet d'une étude très serrée, de même que les eaux souterraines et particulièrement les sources.

L'érosion a subi une d'étude très étendue, non seulement par les mesures des débits solides sur le fond, des matières en suspension, par l'examen de petites parcelles comme il est mentionné ci-dessus, mais aussi de parcelles d'assez grande étendue dans la région dénudée de ses arbres.

L'influence des divers facteurs intervenant dans l'écoulement superficiel a été recherché (intensité de la pluie, végétation, facteurs divers).

Les écoulements de crue et d'étiage comme ceux des périodes sèches ont été discutés à part. Un des résultats provisoires est que dans les deux régions étudiées, la partie dénudée et celle ayant gardé sa forêt, l'eau est emmagasinée dans le sol de la mi-septembre à la fin de février, puis dépensée à nouveau jusqu'à la fin d'août.

Toutefois, la quantité emmagasinée qui est de 222 mm dans la partie boisée n'est que de 169 mm dans celle qui a été déboisée. Il est cependant trop tôt pour en déduire des conclusions car les deux parties n'ont malheureusement pas été étudiées avant le dénudation. Une continuation des mesures s'avère donc nécessaire.

L. J. TISON

PUBLICATIONS DE L'A. I. H. S.

encore disponibles

I. COMPTES-RENDUS ET RAPPORTS

Publ. n° 3 — 1926 — Notes et communications	50	F Belges
Publ. n° 6 — Rapports sur l'état de l'hydrologie	25	»
Publ. n° 7 — Id.	25	»
Publ. n° 8 — Id.	25	»
Publ. n° 9 — 1927 — Note et communications	50	»
Publ. n° 13 — 1930 — Réunion du Comité Exécutif	25	»
Publ. n° 14 — 1930 — Commission des Glaciers	25	»
Publ. n° 15 — 1930 — Rapports italiens : Stockholm	50	»
Publ. n° 17 — 1931 — Communications à Stockholm	50	»
Publ. n° 18 — 1930 — Réunion de Stockholm	25	»
Publ. n° 19 — 1931 — Etudes diverses	75	»
Publ. n° 21 — 1934 — Réunion de Lisbonne	50	»
Publ. n° 23 — 1937 — Réunion d'Edimbourg (Neiges et Glaces)	300	»

Assemblée d'Oslo 1948

Publ. n° 28 — Résumé des rapports	25	»
Publ. n° 29 — Tome I — Potamologie et Limnologie	200	»
Publ. n° 30 — Tome II — Neiges et Glaces	200	»
Publ. n° 31 — Tome III — Eaux Souterraines	200	»
Les 4 tomes ensemble	550	»

Assemblée de Bruxelles 1951

Publ. n° 32 — Tome I — Neiges et Glaces	300	»
Publ. n° 33 — Tome II — Eaux Souterraines et Erosion	250	»
Publ. n° 34 — Tome III — Eaux de Surface	350	»
Publ. n° 35 — Tome IV — Symposia sur Zones Arides et crues	125	»
Les 4 tomes ensemble	900	

Assemblée de Rome 1954

Publ. n° 36 — Tome I — Erosion du Sol, Précipitations, etc.	300	»
Publ. n° 37 — Tome II — Eaux Souterraines	450	»
Publ. n° 38 — Tome III — Eaux de surface	425	»
Publ. n° 39 — Tome IV — Neiges et Glaces	375	»
Les 4 tomes ensemble	1350	»

Symposia Darcy — Dijon 1956

Publ. n° 40 — Evaporation	100	»
Publ. n° 41 — Eaux souterraines	250	»
Publ. n° 42 — Crues	300	»
Les 3 tomes ensemble	550	»

Publ. n° 43 — Erosion du sol — Précipitation	300	»
Publ. n° 44 — Eaux souterraines — Infl. Végétation — Rosée	300	»
Publ. n° 45 — Eaux de surface — Evaporation	300	»
Publ. n° 46 — Neiges et Glaces	300	»
Les 4 tomes ensemble	1100	»
Publ. n° 47 — Symposium de Chamonix, Physique du mouvement de la glace	300	»

1934 (Egypte, France, Indes, Italie, Lettonie, Maroc, Pays
Baltes, Roumanie, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Tunisie,
Pologne — en 1 vol. 100 F Belges

38

<i>Danemark</i>	<i>Norvège</i>	<i>Tchécoslovaquie</i>
1937-1947 — 20 FB.	1940-1950 — 20 FB.	1935 — 25 FB.
		1936 — 25 FB.
<i>Esthonie</i>	<i>Suède</i>	1937 — 25 FB.
		1938 — 40 FB.
1936-1938 — 25 FB.	1935-1936 — 10 FB.	1939 — 35 FB.
	1937 — 10 FB.	1940 — 35 FB.
<i>Grande-Bretagne</i>	1939-1947 — 20 FB.	1941 — 30 FB.
	1948-1952 — 15 FB.	1942 — 35 FB.
1936-1937 — 20 FB.		1956 — 40 FB.
	<i>Suisse</i>	
<i>Indes</i>	1939-1947 — 30 FB.	<i>Yougoslavie</i>
1936-1952 — 60 FB.	1948-1952 — 30 FB.	du début à 1954-20 FB.
	1952-1954 — 30 FB.	
<i>Irlande</i>		<i>Hongrie</i>
1934-1949 — 10 FB.		1945-1954 — 50 FB.
<i>Lettonie</i>		<i>Israël</i>
1934-1938 — 30 FB.		début 1945 — 20 FB.

III. BULLETIN DE L'ASSOCIATION D'HYDROLOGIE

Ce bulletin paraît quatre fois l'an depuis 1952. Il comprend une partie réservée à l'information et une partie scientifique.

Prix de l'abonnement : 150 FB.

IV. PUBLICATIONS DIVERSES

- | | | | |
|--|----|---|--------|
| 1. Quelques études présentées à Washington 1939 | 50 | F | Belges |
| 2. Etudes présentées à la Conférence de la Table Ronde sur la possibilité d'utilisation des laboratoires d'hydraulique pour les recherches hydrologiques | 75 | » | |
| 3. Crues de 1954 — 1 publ. autrichienne | 75 | » | |
| 1 publ. allemande | | | |

(35.339) Etablissements Ceuterick, s. c., 66, rue V. Decoster, Louvain
 Dir. L. Pitsi, 25, rue Dagobert, Louvain (Belgique)

Imprimé en Belgique.

PRINTED IN BELGIUM

